

PUB-NO: CH000667543A

DOCUMENT-IDENTIFIER: CH 667543 A

TITLE: Data communication for processing network - using stored
table in communication unit for each node defining data
segment storage location

PUBN-DATE: October 14, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ASCHMANN, HANS-RUDOLF	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BBC BROWN BOVERI & CIE	N/A

APPL-NO: CH00168785

APPL-DATE: April 19, 1985

PRIORITY-DATA: CH00168785A (April 19, 1985)

INT-CL (IPC): G06F015/16

EUR-CL (EPC): H04L029/00

ABSTRACT:

Data segments (A,B,C) are transferred between the spaced data processor nodes (1,2,3). Each of these has a read/write store (1.2, 2.2, 3.2) for holding the data segments (A,B,C) and a communication unit (1.3, 2.3, 3.3) connected to an external data channel (4). Each communication unit (1.3, 2.3, 3.3) has a memory holding a table which identifies the base address and size of the data segments (A,B,C) in the read/write store (1.2, 2.2, 3.2) for location of the data segments to be transmitted and for direct insertion of the received data (A,B,C) in the correct location of the read/write store (1.2, 2.2, 3.2).
ADVANTAGE - Improved data transmission efficiency.

PUB-NO: CH000667543A5

DOCUMENT-IDENTIFIER: CH 667543 A5

TITLE: Data communication for processing network - using stored
table in communication unit for each node defining data
segment storage location

PUBN-DATE: October 14, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ASCHMANN, HANS-RUDOLF	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BBC BROWN BOVERI & CIE	N/A

APPL-NO: CH00168785

APPL-DATE: April 19, 1985

PRIORITY-DATA: CH00168785A (April 19, 1985)

INT-CL (IPC): G06F015/16

EUR-CL (EPC): H04L029/00

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>Data segments (A,B,C) are transferred between the spaced data processor nodes (1,2,3). Each of these has a read/write store (1.2, 2.2, 3.2) for holding the data segments (A,B,C) and a communication unit (1.3, 2.3, 3.3) connected to an external data channel (4). Each communication unit (1.3, 2.3, 3.3) has a memory holding a table which identifies the base address and size of the data segments (A,B,C) in the read/write store (1.2, 2.2, 3.2) for location of the data segments to be transmitted and for direct insertion of the received data (A,B,C) in the correct location of the read/write store (1.2, 2.2, 3.2). ADVANTAGE - Improved data transmission efficiency.

DERWENT-ACC-NO: 1988-323203

DERWENT-WEEK: 198846

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Data communication for processing network - using stored
table in communication unit for each node defining data
segment storage location

INVENTOR: ASCHMANN, H R

PATENT-ASSIGNEE: BBC BROWN BOVERI & CIE AG[BROV]

PRIORITY-DATA: 1985CH-0001687 (April 19, 1985)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
CH 667543 A	October 14, 1988	N/A	005	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
CH 667543A	N/A	1985CH-0001687	April 19, 1985

INT-CL (IPC): G06F015/16

ABSTRACTED-PUB-NO: CH 667543A

BASIC-ABSTRACT:

Data segments (A,B,C) are transferred between the spaced data processor nodes (1,2,3). Each of these has a read/write store (1.2, 2.2, 3.2) for holding the data segments (A,B,C) and a communication unit (1.3, 2.3, 3.3) connected to an external data channel (4). Each communication unit (1.3, 2.3, 3.3) has a memory holding a table which identifies the base address and size of the data segments (A,B,C) in the read/write store (1.2, 2.2, 3.2) for location of the data segments to be transmitted and for direct insertion of the received data (A,B,C) in the correct location of the read/write store (1.2, 2.2, 3.2).

ADVANTAGE - Improved data transmission efficiency.

CHOSEN-DRAWING: Dwg. 1/2

TITLE-TERMS: DATA COMMUNICATE PROCESS NETWORK STORAGE TABLE
COMMUNICATE UNIT
NODE DEFINE DATA SEGMENT STORAGE LOCATE

DERWENT-CLASS: T01

EPI-CODES: T01-J02;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1988-245195



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 667 543 A5

⑤① Int. Cl.4: G 06 F 15/16

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 1687/85

⑦③ Inhaber:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,
Baden

㉔ Anmeldungsdatum: 19.04.1985

㉔ Patent erteilt: 14.10.1988

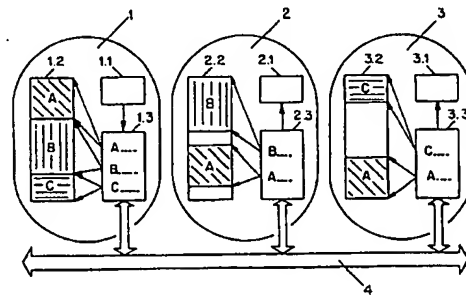
④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 14.10.1988

⑦② Erfinder:
Aschmann, Hans-Rudolf, Birmenstorf AG

⑤④ Verfahren zur Uebertragung von Datensegmenten zwischen Rechnerknoten eines Rechnernetzes.

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Datensegmenten (A, B, C) zwischen Rechnerknoten (1, 2, 3) eines Rechnernetzes, wobei die Datensegmente (A, B, C) in den Rechnerknoten (1, 2, 3) in Schreib/Lese-Speichern (1.2, 2.2, 3.2) gespeichert sind und die Rechnerknoten (1, 2, 3) jeweils eine, mindestens einen Pufferspeicher, einen Tabellenspeicher sowie eine Steuereinheit enthaltende Kommunikationseinheit (1.3, 2.3, 3.3) als Koppelungsglied zu einem externen, sie verbindenden Datenkanal (4) aufweisen. Gemäss der Erfindung werden in den Tabellenspeichern Tabellen geführt, welche Identifikation, Basisadresse und Grösse der Datensegmente (A, B, C) in den jeweiligen Schreib/Lese-Speichern (1.2, 2.2, 3.2) enthalten. Anhand dieser Tabellen können die Steuereinheiten in den Kommunikationseinheiten (1.3, 2.3, 3.3) die zu übertragenden Datensegmente (A, B, C) in den Schreib/Lese-Speichern (1.2, 2.2, 3.2) selbständig auffinden und die empfangenen Datensegmente (A, B, C) direkt ihren endgültigen Speicherplätzen in den Schreib/Lese-Speichern (1.2, 2.2, 3.2) zuweisen. Dadurch wird eine effizientere

Datenübertragung bei gleichzeitiger Entlastung der Zentraleinheiten (1.1, 2.1, 3.1) in den Rechnerknoten (1, 2, 3) erreicht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Übertragung von Datensegmenten zwischen Rechnerknoten eines Rechnernetzes, wobei die Datensegmente in den Rechnerknoten in Schreib/Lese-Speichern gespeichert sind und die Rechnerknoten jeweils eine, mindestens einen Pufferspeicher, einen Tabellenspeicher sowie eine Steuereinheit enthaltende Kommunikationseinheit als Kopplungsglied zu einem externen, sie verbindenden Datenkanal aufweisen, bei welchem Verfahren die zu übertragenden Datensegmente auf Veranlassung einer Zentraleinheit des Knotenrechners des jeweils übertragenden Rechnerknotens von der Steuereinheit der zugehörigen Kommunikationseinheit in direktem Speicherzugriff aus dem jeweiligen Schreib-/Lese-Speicher zunächst in den jeweiligen Pufferspeicher geholt, dort mit Protokollinformation versehen und anschliessend zusammen mit dieser Protokollinformation als Nachricht über den externen Datenkanal im Rechnernetz verbreitet werden, bei welchem die Datensegmente zusammen mit der Protokollinformation in den empfangenen Rechnerknoten ebenfalls zunächst in einen Pufferspeicher in der Kommunikationseinheit aufgenommen und aus diesem durch die jeweilige Steuereinheit in direktem Speicherzugriff in den jeweiligen Schreib/Lese-Speicher übertragen werden, dadurch gekennzeichnet, dass in den Tabellenspeichern (x.3.3) Tabellen geführt werden, welche Identifikation, Basisadresse und Grösse der Datensegmente (A, B, C) in den jeweiligen Schreib/Lese-Speichern (x.2) enthalten, wobei jede Identifikation in die Tabellen von mindestens zwei Tabellenspeichern (x.3.3) in zwei Rechnerknoten (1, 2, 3) aufgenommen wird, dass von der Zentraleinheit (1.1) des Knotenrechners des jeweils übertragenden Rechnerknotens (1) bei der Veranlassung der jeweiligen Steuereinheit (1.3.8) zur Übertragung eines bestimmten Datensegments (A) dieser nur die Identifikation des bestimmten Datensegments (A) mitgeteilt wird, dass durch die jeweilige Steuereinheit (1.3.8) anhand der mitgeteilten Identifikationen die für den direkten Speicherzugriff erforderliche Basisadresse sowie die Grösse des bestimmten Datensegments (A) im jeweiligen Schreib/Lese-Speicher (1.2) aus der Tabelle des jeweiligen Tabellenspeichers (1.3.3) selbständig ermittelt wird, dass die Identifikation des zur Übertragung bestimmten Datensegments (A) der Protokollinformation beigelegt wird, dass in den empfangenen Rechnerknoten (2, 3) noch während die empfangenen Datensegmente (A) in den Pufferspeichern (2.3.2, 3.3.2) zwischengespeichert sind, anhand deren mitübertragener Identifikation deren jeweilige Basisadresse und Segmentgrösse in den jeweiligen Schreib/Lese-Speichern (2.2, 3.2) aus den Tabellen in den jeweiligen Tabellenspeichern (2.3.3, 3.3.3), sofern dort vorhanden, von den jeweiligen Steuereinheiten (2.3.8, 3.3.8) ermittelt wird und dass schliesslich die empfangenen Datensegmente (A), deren Basisadresse und Segmentgrösse anhand ihrer Identifikation ermittelt werden konnte, von der jeweiligen Steuereinheit (2.3.8, 3.3.8) direkt in die entsprechenden Speicherplätze in den jeweiligen Schreib/Lese-Speichern (2.2, 3.2) übertragen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikation der Zentraleinheiten (x.1) der Knotenrechner mit ihren zugehörigen Kommunikationseinheiten (x.3) über ein Kontroll-und-Status-Register (x.3.4) geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Datensegmente, welche wegen ihrer Grösse von den Pufferspeichern (x.3.1, x.3.2) nicht vollständig aufgenommen werden können, in mehreren Teilen übertragen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen getrennt übertragenen Teile durch eine mitübertragene Kennzeichnung als zusammengehörig gekennzeichnet werden.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Datensegmenten zwischen Rechnerknoten eines Rechnernetzes gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei der Implementierung von Fehlertoleranz in Rechnernetzen ergibt sich die Notwendigkeit, bestimmte, in den Schreib/Lese-Speichern einzelner Rechnerknoten enthaltene Datensegmente zur Sicherung gegen Verlust in vorzugsweise gleich mehreren anderen Rechnerknoten zu speichern. Wenn ein in mehreren Rechnerknoten gespeichertes Datensegment in einem Rechnerknoten verändert wird, müssen die gleichen Änderungen zur Erhaltung der Identität in den übrigen Rechnerknoten, die das gleiche Datensegment enthalten ebenfalls vorgenommen oder, was meist einfacher und effizienter ist, das gesamte geänderte Datensegment vollständig neu durch Übertragung in die anderen Rechnerknoten kopiert werden.

Aus einer Druckschrift Nr. HEDT 91700, 8309 der Firma BBC Brown, Boveri & Cie., Baden/Schweiz ist ein Verfahren der eingangs genannten Art bekannt. Bei diesem Verfahren müssen den Steuereinheiten in den Kommunikationseinheiten der übertragenden Rechnerknoten von den Zentraleinheiten der jeweiligen Knotenrechner die Adressen der Speicherplätze der zu übertragenden Datensegmente in den Schreib/Lese-Speichern zur Ermöglichung des direkten Speicherzugriffs jeweils einzeln mitgeteilt werden. Weiter werden bei diesem Verfahren die in den Pufferspeichern in den Kommunikationseinheiten der empfangenen Rechnerknoten zwischengespeicherten, aus den übertragenden Datensegmenten und der ihnen beigelegten Protokollinformationen bestehenden Nachrichten, vollständig von den jeweiligen Steuereinheiten in die jeweiligen Schreib/Lese-Speicher übertragen, jedoch nur in einen jeweils vorläufigen Speicherbereich. Die endgültigen Speicherplätze können den empfangenden Datensegmenten erst durch die Zentraleinheiten der jeweiligen Knotenrechner nach Auswertung der jeweiligen Protokollinformation zugewiesen werden. D.h., dass bei dem bekannten Verfahren jeweils noch ein Umkopieren der Datensegmente innerhalb der Schreib/Lese-Speicher erforderlich ist. Die Durchführung des bekannten Verfahrens ist daher mit einer nicht unerheblichen Aktivität für die Zentraleinheiten der beteiligten Knotenrechner verbunden. Dies kann sich für manche Anwendungsfälle als ungünstig erweisen, besonders dann, wenn grosse Datensegmente mit hoher Frequenz übertragen werden müssen und wenn in den Rechnerknoten mehrere Datensegmente gebildet sind.

Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, durch welches eine effizientere Datenübertragung bei gleichzeitiger Entlastung der Zentraleinheiten der Knotenrechner erreicht wird.

Die Vorteile der Erfindung sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die Zentraleinheiten der Knotenrechner praktisch vollständig von der Datenübertragung entlastet sind und ihnen dadurch mehr Zeit für andere Aufgaben zur Verfügung steht.

Die in den Kommunikationseinheiten enthaltenen Steuereinheiten können anhand der in den Tabellenspeichern erfindungsgemäss abgelegten Tabellen völlig selbständig, auf nur einen einzigen Befehl der Zentraleinheiten der Knotenrechner hin, die gewünschten Datentransfers ausführen. Sie können anhand der Tabellen die zu übertragenden Datensegmente neben anderen, nicht zu übertragenden Datensegmenten in den Schreib/Lese-Speichern auffinden und umgekehrt die empfangenen Daten, wiederum anhand der Tabellen sowie unter Auswertung der Protokollinformation, direkt ihren endgültigen Speicherplätzen in den Schreib/Lese-Speichern zuführen. Das Umkopieren empfangener Datensegmente in den Schreib/Lese-Speichern entfällt. Es ergibt sich eine wesentlich effizientere Datenübertragung.

Nachfolgend wird das erfindungsgemässe Verfahren am Bei-

spiel eines in der Zeichnung dargestellten einfachen Rechnernetzes mit lediglich drei Rechnerknoten und lediglich drei verschiedenen Datensegmenten näher erläutert. Im einzelnen zeigt

Fig. 1 in schematischer Darstellung das Rechnernetz mit den drei Rechnerknoten, wobei in den Rechnerknoten lediglich Zentraleinheiten, Schreib/Lese-Speicher und Kommunikationseinheiten dargestellt sind und

Fig. 2 ebenfalls in schematischer Darstellung ein Beispiel für eine Architektur der Rechnerknoten nach Fig. 1.

In Fig. 1 sind mit 1, 2 und 3 drei Rechnerknoten eines Rechnernetzes bezeichnet, welche über einen externen Datenkanal 4 miteinander verbunden sind. In den Rechnerknoten 1, 2 und 3 sind rein schematisch als Rechtecke lediglich Zentraleinheiten 1.1, 2.1 und 3.1 der Knotenrechner, Schreib/Lese-Speicher 1.2, 2.2 und 3.2 sowie Kommunikationseinheiten 1.3, 2.3 und 3.3 dargestellt. Die Kommunikationseinheiten 1.3, 2.3 und 3.3 dienen als Kopplungsglieder zwischen den einzelnen Knotenrechnern und dem externen Datenkanal 4. Im Schreib/Lese-Speicher 1.2 des ersten Rechnerknotens 1 sollen beispielsweise Datensegmente A, B und C unterschiedlicher Grösse abgespeichert sein, welche zur Sicherung gegen Verlust in den beiden anderen Rechnerknoten 2 und 3, jedoch in anderen Speicherbereichen zusätzlich vorhanden sind. Dabei ist im Beispiel von Fig. 1 das Datensegment A im zweiten 2 und im dritten Rechnerknoten 3 zusätzlich gespeichert, also doppelt abgesichert, während das Datensegment B nur im zweiten 2 und das Datensegment C nur im dritten Rechnerknoten 3 nochmals vorhanden ist.

Fig. 2 zeigt eine vorteilhafte Architektur der Rechnerknoten 1, 2 und 3 von Fig. 1. Um kenntlich zu machen, dass es sich bei Fig. 2 um eine detaillierte Darstellung jedes der drei Rechnerknoten 1, 2 und 3 handelt, wurde in Fig. 2 bei den Bezugszeichen anstelle einer konkreten ersten Ziffer, die einen der drei Rechnerknoten bezeichnen würde, ein neutrales «x» verwendet. So ist in Fig. 2 die Zentraleinheit des Knotenrechners mit x.1, der Schreib/Lese-Speicher mit x.2 und die Kommunikationseinheit mit x.3 bezeichnet. Die Kommunikationseinheit x.3 enthält einen Sendepufferspeicher x.3.1, einen Empfangspufferspeicher x.3.2, einen Tabellenspeicher x.3.3, ein Kontroll- und Status-Register x.3.4 sowie eine DMA-Einheit x.3.5. Die Zentraleinheit x.1, der Schreib/Lese-Speicher x.2 sowie alle vorgenannten Elemente der Kommunikationseinheit x.3 sind mit einem lokalen Bus x.4 verbunden. Zwischen dem Sendepufferspeicher x.3.1 und einem, die Verbindung zum externen Datenkanal 4 herstellenden, nicht zur Kommunikationseinheit x.3 gehörenden Buskoppler x.5 ist ein Parallel/Seriell-Wandler x.3.6 und zwischen den Buskoppler x.5 und den Eingangspufferspeicher x.3.2 ein Seriell/Parallel-Wandler x.3.7 geschaltet. Im Zentrum der Kommunikationseinheit x.3 ist schliesslich eine Steuereinheit x.3.8 angeordnet, welche mit allen übrigen Elementen der Kommunikationseinheit x.3 verbunden ist.

Anordnungen nach der Art von Fig. 1 und Fig. 2 wurden, wie in der eingangs zitierten Literaturstelle beschrieben, bereits schaltungstechnisch realisiert und sind auf dem Markt erhältlich, weshalb sich hier eine eingehendere Beschreibung erübrigt. Nach der Erfindung wird im Tabellenspeicher x.3.3 jedoch zusätzlich eine Tabelle geführt, in welcher die Identifikation sämtlicher Datensegmente des jeweiligen Schreib/Lese-Speichers x.2 mit ihren zugehörigen Speicheradressen enthalten sind. Die Speicheradressen der Datensegmente sind in der Tabelle vorzugsweise durch die jeweiligen Basisadressen und die jeweiligen Grössen der Datensegmente im Schreib/Lese-Speicher x.2 bestimmt. Die Grösse der Datensegmente ergibt sich aus der Zahl der aufeinanderfolgenden Speicherplätze, die zu ihrer Speicherung jeweils erforderlich sind, z.B. eine Mehrzahl von 8-Bit-Worten. Im Beispiel von Fig. 1 würden im Tabellenspeicher 1.3.3 im Rechnerknoten 1 die Identifikationen der Datensegmente A, B und C, im Tabellenspeicher 2.3.3 im Rechnerknoten 2 die der Datensegmente B und A und im Tabellenspeicher

3.3.3 im Rechnerknoten 3 die der Datensegmente C und A mit ihren zugehörigen Speicheradressen geführt.

Es soll nun zur Erläuterung des erfindungsgemässen Verfahrens angenommen werden, dass das Datensegment A im Schreib/Lese-Speicher 1.2 des ersten Rechnerknotens 1 durch eine beliebige Datenoperation verändert wurde und deshalb zur Kontexterhaltung mit seinen Sicherungskopien in den beiden Rechnerknoten 2 und 3 vom Rechnerknoten 1 in diese übertragen werden muss. Die Übertragung des Datensegments A in die Rechnerknoten 2 und 3 erfolgt nach der Erfindung folgendermassen: Zunächst wird von der Zentraleinheit 1.1 des ersten Rechnerknotens 1 über das Kontroll- und Status-Register 1.3.4 der Steuereinheit 1.3.8 in der Kommunikationseinheit 1.3 der Befehl erteilt, das Datensegment A, dessen Identifikationsder Einfachheit halber gleichfalls «A» sein soll, zu senden. Auf diesen Befehl hin wird die Steuereinheit 1.3.8 aus der im Tabellenspeicher 1.3.3 geführten Tabelle anhand der Identifikation «A» die Basisadresse und Segmentgrösse des Datensegments A ermitteln und diese der DMA-Einheit 1.3.5 weitergeben. Die DMA-Einheit 1.3.5 ist daraufhin in der Lage, das Datensegment A aus dem Schreib/Lese-Speicher 1.2 durch direkten Speicherzugriff in den Sendepufferspeicher 1.3.1 zu übertragen. Anstelle von der DMA-Einheit 1.3.5 könnte der direkte Speicherzugriff auch von der Steuereinheit 1.3.8 selbst ausgeführt werden. Sobald der direkte Speicherzugriff beendet ist, wird das Datensegment A im Sendepufferspeicher 1.3.1 von der Steuereinheit 1.3.8 mit Protokollinformation versehen, welche unter anderem die Identifikation des Datensegments, hier also «A», enthält. Weiter kann die Protokollinformation, abhängig von der Art der Adressierung im Rechnernetz bei direkter Adressierung eine oder mehrere Zieladressen von anderen Rechnerknoten, z.B. «2» und «3», enthalten in die das Datensegment übertragen werden soll, oder, bei Quellenadressierung eine Typenspezifikation oder dergleichen, anhand derer die anderen Rechnerknoten jeweils selbst entscheiden können, ob das Datensegment A für sie von Interesse ist oder nicht. Zusammen mit der Protokollinformation wird das Datensegment A dann, immer unter der Kontrolle durch die Steuereinheit 1.3.8, über den Parallel/Seriell-Wandler 1.3.6 und den Buskoppler 1.5 als Nachricht auf den externen Datenkanal 4 gegeben. Im Buskoppler 1.5 wird die vom Parallel/Seriell-Wandler erzeugte Signalfolge in einen Übertragungscode, z.B. den «Bi-phase-L»-Code, umgesetzt.

In den Rechnerknoten 2 und 3 wird die vom Rechnerknoten 1 auf den externen Datenkanal gegebene Nachricht empfangen und nach Rückcodierung in den Buskopplern 2.5 und 3.5 und Seriell/Parallel-Wandler in den Seriell/Parallel-Wandlern 2.3.7 und 3.3.7 in die Eingangspufferspeicher 2.3.2 und 3.3.2 geschrieben. Nun könnte durch die Steuereinheiten 2.3.8 und 3.3.8 zunächst eine der Protokollinformation gegebenenfalls beigefügte Zieladresse oder eine Typenspezifikation geprüft werden. Darauf soll hier jedoch nicht weiter eingegangen sondern angenommen werden, dass die Steuereinheiten 2.3.8 und 3.3.8 anhand der in der Protokollinformation jedenfalls enthaltenen Identifikation des mit der empfangenen Nachricht empfangenen Datensegments, hier A, entscheiden, ob die Nachricht für sie bestimmt ist oder nicht. Die Steuereinheiten 2.3.8 und 3.3.8 werden deshalb die Identifikation «A» des in der Nachricht enthaltenen Datensegments A aus den Eingangspufferspeichern 2.3.2 und 3.3.2 ermitteln und in den Tabellenspeichern 2.3.3 und 3.3.3 nachschauen, ob die Identifikation «A» dort in der Tabelle enthalten ist. Beim Datensegment A ist dies im Beispielsfall in beiden Rechnerknoten 2 und 3 der Fall. Beide Steuereinheiten 2.3.8 und 3.3.8 werden deshalb die gesendete Nachricht als für ihren Rechnerknoten bestimmt interpretieren und die zugehörigen Speicheradressen des Datensegments A in ihren Schreib/Lese-Speichern 2.2 und 3.2 ebenfalls den Tabellen in den Tabellenspeichern 2.3.3 und 3.3.3 entnehmen. Wie

im gewählten Beispiel können diese Speicheradressen grundsätzlich in den einzelnen Rechnerknoten verschieden sein. Die Steuereinheiten 2.3.8 und 3.3.8 werden dann die Speicheradressen bzw. die Basisadressen und Segmentgrößen des empfangenen Datensegments A den DMA-Einheiten 2.3.5 und 3.3.5 mitteilen. Danach sind diese in der Lage, das Datensegment A aus den Empfangspufferspeichern 2.3.2 und 3.3.2 ohne die Protokollinformation durch direkten Speicherzugriff in die Schreib/Lese-Speicher 2.2 und 3.2 in die durch die Speicheradressen bestimmten Speicherplätze zu übertragen. Diese direkten Speicherzugriffe könnten natürlich auch von den Steuereinheiten 2.3.8 und 3.3.8 selbst ausgeführt werden. Nach Ausführung dieser Operationen ist in beiden Rechnerknoten 2 und 3 jeweils eine neue Sicherungskopie des Datensegments A erstellt. Von den Steuereinheiten 2.3.8 und 3.3.8 kann schliesslich über die

Kontroll- und Status-Register 2.3.4 und 3.3.4 den Zentraleinheiten 2.1 und 3.1 der Knotenrechner noch Meldung über den erfolgten Datentransfer gemacht werden. An der ganzen beschriebenen Übertragung des Datensegments A war direkt nur die Zentraleinheit 1.1 im ersten Rechnerknoten 1 mit einem einzigen, die Übertragung initialisierenden Befehl beteiligt.

Sollten einzelne Datensegmente zu gross sein, um von den Sende- oder Empfangspufferspeichern x.3.1 oder x.3.2 vollständig aufgenommen werden zu können, so werden diese vorteilhaft in mehreren Teilen übertragen. Von den Steuereinheiten x.3.8 müssen dann neben der jeweiligen Identifikation noch spezielle, die einzelnen Teile als zusammengehörig kennzeichnende Kennzeichnungen, wie z.B. Sequenznummern, der Protokollinformation beigelegt und aus dieser entsprechend wieder entnommen werden.

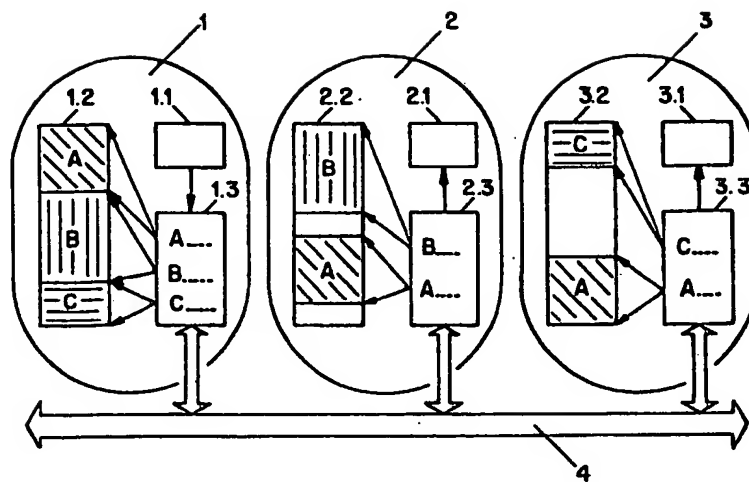


FIG. 1

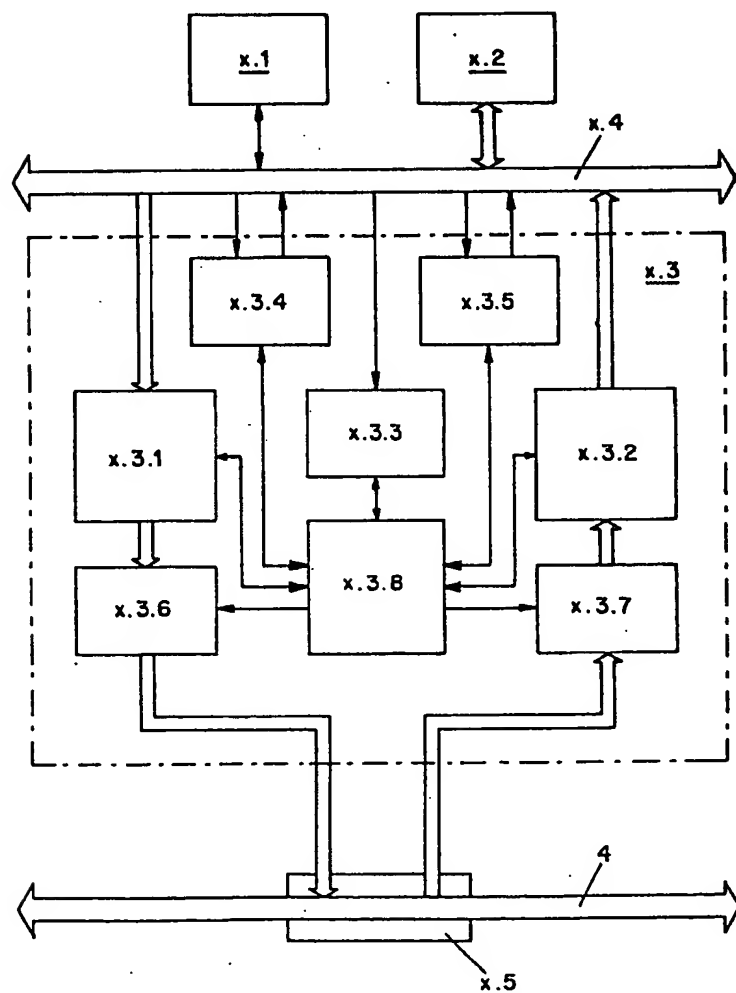


FIG. 2